**Методические рекомендации по преподаванию учебных предметов**

**«Физика» и «Астрономия» в условиях реализации**

**ФГОС среднего общего образования**

***Пивоваров Александр Анатольевич****,*

*кандидат педагогических наук,*

*доцент кафедры предметных областей*

*КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области»*

1. **Нормативно-правовые документы, регламентирующие деятельность учителя физики**

В условиях перехода на ФГОС среднего общего образования общеобразовательные организации Кировской области должны выстраивать свою деятельность на основе следующих нормативных документов.

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 г. № 413 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (в ред. Приказов Минобрнауки Российской Федерации от 29.12.2014 г. № 1645; от 31.12.2015 г. №1578; 29.06.2017 г. № 613);

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 28.12.2018 г. № 345 «Об утверждении Федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» (в ред. Приказов Министерства просвещения Российской Федерации от 08.05.2019 г. № 233; от 22.11.2019 г. № 632; от 18.05.2020 г. № 249);

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 16.05.2018 №08-1211 «Об использовании учебников и учебных пособий в образовательной деятельности»;

- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена Федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию 28.06.2016 г. Протокол № 2/16-з).

1. **Особенности преподавания учебных предметов «Физика» и «Астрономия» в 10 – 11 классах**

В системе естественно-научного образования физика как учебный предмет занимает важное место в формировании научного мировоззрения и ознакомления обучающихся с методами научного познания окружающего мира, а также с физическими основами современного производства и бытового технического окружения человека; в формировании собственной позиции по отношению к физической информации, полученной из разных источников. Успешность изучения предмета связана со владением основами учебно-исследовательской деятельности, применением полученных знаний при решении практических и теоретических задач.

В соответствии с ФГОС СОО образования физика может изучаться на базовом и углубленном уровнях.

Изучение физики на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников. Содержание базового курса позволяет привлекать знания о физических объектах и процессах для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами; для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; для принятия решений в повседневной жизни.

Изучение физики на углубленном уровне включает расширение предметных результатов и содержание, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию. Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся физическое мышление, умение систематизировать и обобщать полученные знания, самостоятельно применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач; умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с применением источников энергии.

В основу изучения предмета «Физика» на базовом и углубленном уровнях в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний заложены межпредметные связи в области естественных, математических и гуманитарных наук.

Предметные результаты изучения предметной области «Естественные науки» включают предметные результаты изучения учебных предметов:

***«Физика» (базовый уровень)*** – требования к предметным результатам освоения базового курса физики должны отражать:

1) сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

2) владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

3) владение основными методами научного познания, применяемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, выявлять зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

4) сформированность умений решать физические задачи;

5) сформированность умений применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

6) сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников;

7) владение (сформированность представлений) правилами записи физических формул рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля (для слепых и слабовидящих обучающихся).

***«Физика» (углубленный уровень)*** – требования к предметным результатам освоения углубленного курса физики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

1) сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;

2) сформированность умений исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять связь основных космических объектов с геофизическими явлениями;

3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;

4) владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;

5) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

***«Астрономия» (базовый уровень)*** – требования к предметным результатам освоения учебного предмета должны отражать:

1) сформированность представлений обучающихся о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;

2) понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;

3) владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;

4) сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;

5) осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области.

1. **Обзор УМК по учебному предмету «Физика» 10 – 11 класс**

В предлагаемых рекомендациях мы не станем делать общий обзор всех УМК по учебному предмету «Физика» 10 – 11 классы, а дадим характеристику только наиболее новой продукции.

Так, например, издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний» выпускает преемственные линии учебников по физике Л.Э. Генденштейна, А.А. Булатовой, И.Н. Корнильева, А.В. Кошкиной: «Физика. 7 – 9 классы», «Физика (базовый и углубленный уровни) 10 – 11 классы (под ред. В. А. Орлова)» и «Физика (базовый уровень) 10 – 11 классы» (в печатной и электронной формах).

Все учебники включены в федеральный перечень (Приказ Министерства просвещения № 345 от 28 декабря 2018 года).

Физика – объективно трудный учебный предмет. Физику нельзя просто выучить, ее надо понимать. Физическое образование должно готовить российских школьников к жизни и работе в условиях инновационной экономики. Этого невозможно достичь без привлечения современных образовательных технологий, в основе которых лежит системно-деятельностный подход.

Вся система заданий в учебниках по физике издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний» выстроена так, чтобы включить каждого ученика в самостоятельную учебно-познавательную деятельность, формировать у них навыки XXI века (коммуникация, креативность, критическое мышление, командная работа (знаменитые 4 К). Это позволяет сделать урок физики современным – перейти от получения знаний к их поиску. Учебники содержат большое количество заданий базового, повышенного, высокого уровней сложности (здесь не требуется отдельный задачник), материал в них дифференцирован по уровням, что позволяет выстроить разные траектории обучения в зависимости от возможностей и потребностей учеников.

Учебники учат школьников решать задачи. Авторы предлагают применять для этого метод исследования клю­чевых ситуаций. Сюжеты всех задач школьного курса физики основаны всего на нескольких десятках таких ситуаций. Исследо­вание этих ситуаций раскрывает перед учениками «секреты» решения задач. Также в учебниках содержатся олимпиадные задачи и задачи в форматах, предлагающихся на государственной итоговой аттестации (ОГЭ, ЕГЭ) и ВПР.

Для обучающихся, которые испытывают затруднения при решении задач, в конце учебников приведены «Полезные советы», а также «Ответы и решения» к заданиям повышенного и высокого уровней. Раздел «Домашняя лаборатория» содержит доступные каждому ученику физические опыты, эксперименты и наблюдения. Авторы предлагают также за­дания для проектно-исследовательской деятельности с рекомендациями по их оформлению.

В учебниках представлены все типы лабораторных работ, рекомендованные при­мерной программой. В помощь учителю и школьникам даны основные сведения о погреш­ностях измерений при проведении лабораторных работ. К учебникам так же подготовлены методические пособия, включающие авторскую программу с тематическим планированием, и тетради для лабораторных работ. Учителю доступна бесплатная методическая поддержка: еженедельные авторские вебинары по методике и решению задач методом исследования ключевых ситуаций, семинары по физике с участием авторов и методиста. На сайте издательства <http://www.lbz.ru/> в рубрике «авторская мастерская» представлены разработки уроков учителей.

Другой новый продукт: [**Мультимедийный интерактивный учебник «Физика-10»**](http://www.lbz.ru/news/306/11678/), он размещен на сайте издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний» <http://www.lbz.ru/news/306/11678/>

Мультимедийный интерактивный учебник «Физика – 10» создан на основе УМК «Физика – 10» Л.Э. Генденштейна, А.А. Булатовой, И.Н. Корнильева, А.В. Кошкиной под редакцией В. А. Орлова для базового и углубленного уровней обучения физики, выпущенного издательством «БИНОМ. Лаборатория знаний». Особенности данного мультимедийного интерактивного учебника:

* наличие большого числа видеозаписей демонстрационных опытов с комментариями, а также интерактивных анимационных моделей, значительно увеличивающих наглядность и доступность учебного материала;
* высокий уровень интерактивности, повышающий активность работы учащихся при изучении нового материала, выполнении упражнений и решении задач;
* развитие навыков самостоятельной работы учащихся при исследовании физических явлений.

Данный мультимедийный интерактивный учебник принципиально отличается от электронных форм учебников. Изложение новой информации в нем представлено в виде озвученных коротких (2 – 3 мин.) лекционных фрагментов. При этом комментируются видеофрагменты реальных экспериментов, а также действия анимированных моделей.

Наиболее важная информация, отображается также и в текстовом виде. В ходе лекционных фрагментов ученику предлагается выполнить несложные задания, результаты которых привлекаются при изложении и обсуждении последующего учебного материала. Лекционные фрагменты чередуются с заданиями для самостоятельной работы в форме видеозадач, интерактивных анимированных задач, текстовых и графических задач. Числовые и графические данные в условиях задач обновляются при новом решении задания. В конце каждого параграфа приведены дополнительные задания трех уровней сложности: базового, повышенного и высокого.

Учебник состоит из 8 глав, каждая из которых может использоваться независимо от других. Суммарный объем всех глав около 5 Гб. Продукт работает под управлением Windows 7 и выше. Учебник предназначен для всех наименований образовательных организаций: школ, лицеев, гимназий, центров образования. Он может быть эффективным пособием при самостоятельной подготовке учащихся к ЕГЭ, а также при индивидуальных занятиях со школьниками.

Первую главу мультимедийного учебника можно бесплатно скачать по адресу <https://drive.google.com/drive/folders/1cE9NuwOT75-gyq9lCsUzmJUPzxzkLnam?usp=sharing>

Перед установкой необходимо ознакомиться с инструкцией.

Наиболее традиционная линия учебников, это: Мякишев Г. Я. Физика. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под ред. Н. А. Парфентьевой. – 6-е изд., перераб. и доп.– М., Просвещение, 2019 г. – 432 с.: ил. – (Классический курс), рекомендован Министерством просвещения Российской Федерации к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования;

Мякишев Г. Я. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин; под ред. Н. А. Парфентьевой. – 7-е изд. перераб. – М., Просвещение, 2019 г. – 436 с., [4] л.: ил. – (Классический курс).

Материал учебника, завершающего предметную линию дает представление о современной физике: теории относительности, квантовой теории, физике атомного ядра и элементарных частиц, строении Вселенной. Учебный материал содержит информацию, расширяющую кругозор учащегося; темы докладов на семинарах, интернет-конференциях; ключевые слова, несущие главную смысловую нагрузку по изложенной теме; образцы заданий ЕГЭ.

Учебник соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и реализует базовый и углубленный уровни при обучении физике.

1. **Рекомендации по организации деятельности методических объединений учителей физики и астрономии общеобразовательных организаций**

**на 2020-2021 учебный год**

В 2020-2021 учебном году муниципальным методическим службам, городским и районным методическим объединениям учителей физики рекомендуется:

1. Проанализировать уровень квалификации учителей физики (по базовому образованию и повышению квалификации) и скорректировать план по повышению квалификации на 2021 год
2. Проанализировать результаты ГИА, ВПР по физике обучающимися муниципалитета за 2020 год и выявить типичные затруднения. По итогам анализа спланировать работу по ликвидации пробелов на основе изучения лучших педагогических практик учителей физики и повышению квалификации учителей на специализированных курсах, семинарах, организуемых ИРО Кировской области.
3. Проанализировать предметные олимпиады и конкурсы всех уровней на предмет участия школьников муниципалитета и достигнутых ими результатов. По итогам анализа скорректировать план подготовки школьников муниципалитета к участию в олимпиадах и конкурсах всех уровней.
4. Спланировать проведение открытых уроков, мастер-классов по актуальным темам преподавания учебного предмета физика.
5. Активизировать работу по привлечению учителей физики к участию в курсовой подготовке, семинарах, конкурсах,конференциях, предметно-методических олимпиадах, проводимых ИРО Кировской области.
6. Проанализировать возможность проведения следующих демонстраций, практических и лабораторных работ (на выбор учителя):

***Прямые измерения:***

– измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;

– сравнение масс (по взаимодействию);

– измерение сил в механике;

– измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;

– оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);

– измерение термодинамических параметров газа;

– измерение ЭДС источника тока;

– измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита с помощью электронных весов;

– определение периода обращения двойных звезд (печатные материалы).

***Косвенные измерения:***

– измерение ускорения;

– измерение ускорения свободного падения;

– определение энергии и импульса по тормозномупути;

– измерениеудельнойтеплотыплавленияльда;

– измерение напряженности вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);

– измерение внутреннего сопротивления источника тока;

– определение показателя преломления среды;

– измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;

– определение длины световой волны;

– определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

***Наблюдение явлений:***

– наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчета;

– наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;

– наблюдениедиффузии;

– наблюдение явления электромагнитной индукции;

– наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;

– наблюдение спектров;

– вечерние наблюдения звезд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

***Исследования:***

– исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;

– исследование движения тела, брошенного горизонтально;

– исследование центрального удара;

– исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;

– исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);

– исследование изопроцессов;

– исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;

– исследование остывания воды;

– исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;

– исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;

– исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;

– исследование явления электромагнитной индукции;

– исследование зависимости угла преломления от угла падения;

– исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета;

– исследование спектра водорода;

– исследование движения двойных звезд (по печатным материалам).

***Проверка гипотез (в том числе имеются неверные):***

– при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определенное расстояния тем больше, чем больше масса бруска;

– при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;

– при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;

– квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);

– скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;

– напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;

– угол преломления прямо пропорционален углу падения;

– при плотном сложении двух линз оптические силы складываются.

***Конструирование технических устройств:***

– конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;

– конструирование рычажных весов;

– конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;

– конструирование электродвигателя;

– конструирование трансформатора;

– конструирование модели телескопа или микроскопа.

1. **Список рекомендуемой литературы и интернет-ресурсов**
2. Рабочие программы. Физика. 10 – 11 классы. Углубленный уровень: учебно-методическое пособие / сост. И. Г. Власова. - М.: Дрофа, 2013. - 314 с.
3. Рабочие программы. Физика. 10 – 11 классы. Базовый уровень: учебно-методическое пособие / сост. И. Г. Власова. - М.: Дрофа, 2013. - 157 с.
4. Мякишев Г. Я. Физика. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под ред. Н. А. Парфентьевой. – 6-е изд., перераб. и доп. – М., Просвещение, 2019. – 432 с.: ил. – (Классический курс).
5. Мякишев Г. Я. Физика. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин; под ред. Н. А. Парфентьевой. – 7-е изд. перераб. – М., Просвещение, 2019 г. – 436 с., [4] л.: ил. – (Классический курс).
6. Воронцов-Вельяминов, Б.А. Астрономия. Базовый уровень. 11 кл.: учебник / Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. – 3-е издание, стереотипное – М.: Дрофа, 2016. – 237.: ил., 8 л. цв. вкл.
7. Страут, Е. К. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: рабочая программа к УМК Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута: учебно-методическое пособие / Е. К. Страут. – М.: Дрофа, 2017. – 39 с.
8. Чаругин, В.М. Астрономия. 10-11 классы: учебник для общеобразоват. организаций (базовый уровень) / В.М. Чаругин. – М.: Просвещение, 2017. – 144с.: ил. – (Сферы 1-11).
9. Астрономия. Методическое пособие 10 – 11 классы. Базовый уровень: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций. – М.: Просвещение, 2017. – 32 с. – (Сферы 1-11).
10. Пивоваров А.А. Тесты по астрономии: Земля, Луна, Солнце. Издательский дом «Первое сентября» / Электронный ресурс.
11. Пивоваров А.А. Тесты по астрономии: Парад планет. Марс. Юпитер. Издательский дом «Первое сентября» / Электронный ресурс.
12. Пивоваров, А.А. Занимательная астрономия в новеллах тестового характера: учебное пособие, издание второе – исправленное / А.А. Пивоваров. – Киров: ООО «Кировская областная типография», 2018г. – 128 с., илл.
13. Рабочая программа по предмету «Астрономия» 10-11 классы (автор учебника Чаругин В.М.) / авт.-сост. А.А. Пивоваров, Ю.А. Скурихина; КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». Киров: «Типография «Старая Вятка», 2018. – 27 с.
14. Рабочая программа по предмету «Астрономия» 10-11 классы (авторы учебника Воронцов-Вельяминов Б.А., Страут Е.К.) / авт.-сост. А.А. Пивоваров, Ю.А. Скурихина; КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области». Киров: «Типография «Старая Вятка», 2018. – 23 с.
15. ESO, the European Southern Observatory. - Режим доступа: <https://www.eso.org>.
16. Зимняя школа юного астронома (видео). - Режим доступа: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLmgwC9JZdQnuyCcRuf_45JqBujEslSMrI>.